PCR 2213

BEDIENUNGSANLEITUNG

SICHERHEITSANWEISUNGEN!

WARNUNG – UM DIE GEFAHR VON FEUER ODER ELEKTRISCHEM SCHOCK ZU VERMEIDEN, SETZEN SIE DIESES GERÄT KEINER FEUCHTIGKEIT ODER REGEN AUS.

Achten Sie darauf, dass kein Wasser oder Flüssigkeiten in dieses Gerät gelangen. Sollte Regen oder Flüssigkeit eingedrungen sein, ziehen Sie bitte sofort den Netzstecker aus der Steckdose (mit TROCKENEN HÄNDEN), und lassen Sie das Gerät von einem qualifizierten Techniker überprüfen. Halten Sie das Gerät von Wärmequellen wie z.B. Heizkörper, Öfen etc. fern.

Dieses Gerät enthält keine Teile, zu denen der Anwender Zugang haben müsste. Lassen Sie alle Service Leistungen von ausgebildetem Fachpersonal bei einem autorisierten Phonic Händler durchführen.

Dieses Dreieck auf Ihrem Gerät macht Sie auf nicht isolierte “gefährliche Spannungen im Inneren des Gerätes aufmerksam, stark genug um einen Stromschlag zu erzeugen

Dieses Dreieck auf Ihrem Gerät weist Sie auf wichtige Bedienungs- und Pflegeanweisungen in den Begleitpapieren hin.

ACHTUNG:

UM DIE GEFAHR VON STROMSCHLÄGEN ZU VERMEIDEN, ENTFERNEN SIE KEINE ÄUSSEREN TEILE. DIESES GERÄT ENTHÄLT KEINE TEILE, ZU DENEN DER ANWENDER ZUGANG HABEN MÜSSTE. LASSEN SIE ALLE SERVICE LEISTUNGEN VON AUSGEBILDETEM FACHPERSONAL BEI EINEM AUTORISIERTEN PHONIC HÄNDLER DURCHFÜHREN.

Halten Sie das Gerät mit einer weichen, trockenen Bürste sauber. Wischen Sie es gelegentlich mit einem feuchten Tuch ab. Benutzen Sie keine anderen Reinigungs- oder Lösungsmittel, die die Lackierung oder die Plastikteile angreifen könnten. Regelmäßige Pflege und Überprüfung beschert Ihnen eine lange Lebensdauer und höchste Zuverlässigkeit.

Ihr Phonic MM1002/MM1202 wurde beim Hersteller sorgfältig verpackt, der Karton ist konstruiert um das Gerät vor rohem Umgang zu schützen. Wir raten Ihnen die Verpackung und den Inhalt sorgfältig nach etwaigen Zeichen von Beschädigung zu überprüfen, die auf dem Transportwege entstanden sein kann.

Falls das Gerät beschädigt ist: ***Benachrichtigen Sie umgehend Ihren Händler und/oder den Spediteur.*** Schadensansprüche können nur geltend gemacht werden, wenn der Schaden fristgerecht gemeldet wurde.

PCR 2213

INHALT

1.0 VORWORT 4
2.0 PLANEN SIE IHR LAUTSPRECHER SYSTEM MIT PCR2213 6
3.0 INSTALLATION 11
4.0 BEDIENELEMENTE 15
5.0 WIE MAN EIN MEHRWEGE LAUTSPRECHERSYSTEM EINSTELLT 19
6.0 TECHNISCHE DATEN 24
7.0 BLOCK DIAGRAMM 26
8.0 NACHSCHLAGEWERKE 27

Phonic behält sich Änderungen ohne vorherige Ankündigung vor.

V1.1 Aug 26. 2003

1.0 VORWORT

Bei den meisten professionellen Beschallungsaufgaben werden Mehrwege Lautsprecheranlagen verwendet, um die ganze Publikumsfläche mit dem kompletten Frequenzbereich abzudecken. Wenn Schallwellen von einem Mehrwege System erzeugt werden, ist es von großer Bedeutung, dass die Einzelkomponenten im richtigen Verhältnis zueinander arbeiten.
Die aktive Phonic Frequenzweiche PCR2213 ist Teil dieses Lautsprecher Systems. Sie kann für mehrere Anwendungen eingesetzt werden, egal ob kleine oder große Anlage, Mono oder Stereo, Zweiweg oder Dreiweg. Der Einsatz dieser Frequenzweiche bringt Ihnen ein optimales Ergebnis, wenn Sie das gesamte Lautsprechersystem sorgfältig auswählen und aufbauen. Folgen sie daher den Anwendungsvorschriften, die in dieser Bedienungsanleitung gemacht werden.

1.1 MEHRWEGE LAUTSPRECHER SYSTEM

Es ist unmöglich, das für den Menschen hörbare Frequenzspektrum von 20Hz bis 20kHz mit nur einem einzigen Lautsprecher in genügender Lautstärke und mit ausreichender Klangqualität wieder zu geben, da die Wellenlängen der verschiedenen Frequenzen um eine Tausendfaches variieren. Um diese natürliche Begrenzung zu überwinden, arbeiten professionelle Tontechniker mit verschiedenen Lautsprechern für unterschiedliche Frequenzbereiche; diese Anordnung nennt man Mehrwege Lautsprecher System. Dabei kann es durchaus vorkommen, dass je Frequenzband mehrere Lautsprecher gleichen Typs zum Einsatz kommen.
In professionellen Beschallungssystemen ist die Zwei- oder Dreiwege Anordnung am häufigsten anzutreffen. Um ein Zwei- oder Dreiwege System aufzubauen, benötigt man eine Frequenzweiche, die das gesamte hörbare Frequenzspektrum in zwei (drei) Frequenzbereiche, nämlich Bässe und Höhen (Bässe, Mitten und Höhen), unterteilt.
Eine Frequenzweiche kann aktiv oder passiv sein. Eine passive Frequenzweiche findet man meistens in kleineren Lautsprecheranlagen, direkt in der Box; das Signal aus dem Verstärker ist ein Breitbandsignal, d.h. es umfasst den gesamten Frequenzbereich. In der passiven Frequenzweiche, einem Netzwerk aus Kondensatoren, Spulen und Widerständen, wird das Signal in die einzelnen Frequenzbereiche aufgeteilt und den einzelnen Lautsprecher Komponenten zugeführt.
Eine aktive Frequenzweiche sitzt in der Signalkette vor dem Verstärker. Dort teilt sie das Breitbandsignal aus dem Mixer in die verschiedenen Frequenzbereiche auf und führt diese Signale verschiedenen Verstärkern zu. Jeder Verstärker ist dann nur für einen Teilbereich des Frequenzspektrums zuständig, und somit auch die angeschlossenen Lautsprecher. Die Vorteile dieser Anordnung sind:

- Kräftigere Bässe, da aufgrund des geringeren Ohmschen Widerstandes der Dämpfungsfaktor zwischen Verstärker und Lautsprecher konstanter gehalten wird.
- Geringere Intermodulationsverzerrungen.
- Geringere Leistungsverluste durch den Verzicht der passiven Schaltung, in der Regel zwischen 1 und 3dB.
- Erhöhung der Effizienz bei gleichbleibender Lautstärke, da die begrenzten Frequenzbereiche den Verstärkern eine geringere Spannung abfordern.
- Schutz der Hochtontreiber vor Überlastung, hervorgerufen durch Endstufen Clipping, welches wiederum durch zu starke Bassfrequenzen erzeugt wird, die den Verstärker an seine Leistungsgrenzen bringen, wo er anfängt, künstliche Obertöne mit hohem Pegel zu produzieren. Dieses Phänomen tritt immer dann auf, wenn zu gering dimensionierte Verstärker oberhalb ihrer Leistungsgrenze arbeiten und somit die Hochtöner durchbrennen.

Wenn der Anwender nicht exakt den Anweisungen für die Betreibung eines Mehrwege Systems mit aktiver Frequenzweiche folgt, ist das Ergebnis immer schlecht, vor allem auch schlechter als ein passives System, da ein passives System vom Hersteller bereits optimal auf seinen Aufgabenbereich eingestellt wurde.

Also, lassen Sie uns schauen, wie wir das beste aus einem aktiven System mit der Phonic Frequenzweiche PCR2213 herausholen können.

1.2 PCR2213 – DIE BESTE FREQUENZWEICHE FÜR ANSPRUCHSVOLLE LAUTSPRECHER SYSTEME

Die PCR2213 ist eine äußerst hochwertige aktive Frequenzweiche. Bei der Entwicklung wurden Zwei-, Drei- oder noch mehr Wege Systeme berücksichtigt, außerdem der Einsatz von einer, zwei oder mehrerer PCR2213. PCR2213 kommt bei großen Beschallungssystemen in großen Hallen, Theatern, Clubs, Vergnügungsparks oder Touring PAs zum Einsatz. Sie kann auch für hochwertige Mehrweg Bühnenmonitore oder zum Betreiben eines Mono Subwoofers im Abhörsystem eines Studio Regieraums verwendet werden.

PCR2213 ist ein hochwertiges Präzisionsgerät mit vielen Vorteilen:

- Stereo Zweiweg oder Mono Dreiweg Betrieb.
- Verkopplung mehrerer PCR2213 möglich.
- Variable Linkwitz-Riley Filter mit einer Flankensteilheit von 24dB/Oktave ohne jegliche Phaseneinbrüche bei den Übergangsfrequenzen.
- Perfekter linearer Frequenzgang der aufaddierten Frequenzbereiche bei allen Übergangsfrequenzen.
- Unabhängige Begrenzer in allen Ausgängen mit voreingestellten Zeitparametern.
- Mute Schalter in allen Ausgängen – „überlebenswichtige“ Funktion während des Aufbaus und der Fehlersuche.
- LED Anzeigen bei allen wichtigen Schaltfunktionen erleichtern eine rasche Übersicht.
- Übergangsfrequenzen sind stufenlos einstellbar von 80Hz bis 8kHz.
- Zeit/Phasenkorrektur mittels Polaritätsschaltern und Verzögerungsreglern bis 4msec.
- Schaltbare Hochtonhorn Entzerrungskurve, um den Hochton Abfall bei CD Hörnern zu kompensieren.
- RF und Subsonic Filter in den Eingängen.
- Hochwertige Bauteile mit geringsten Toleranzen garantieren exzellente Audioqualität und exaktes Einstellen der Parameter.
- Elektronisch symmetrierte Ein- und Ausgänge.

2.0 PLANEN SIE IHR LAUTSPRECHER SYSTEM MIT PCR2213

Wenn Sie Ihre Beschallungsanlage planen, bestimmen Sie zuerst den Frequenzumfang sowie den Schalldruck, den Sie erreichen wollen. Wählen Sie die einzelnen Komponenten dementsprechend aus. Achten Sie sorgfältig darauf, welchen Frequenzbereich jeder einzelne Treiber abdeckt.
Im folgenden sind einige sehr gängige Zusammenstellungen aufgelistet, jedoch gehen die Möglichkeiten Ihres PCR2213 weit über diese Auflistung hinaus. Mehrere PCR2213 hintereinander geschaltet ergeben theoretisch sogar Konfigurationen mit mehr als 10 Wegen – jedoch ist dies in der Praxis wenig sinnvoll. Die empfohlenen Übergangsfrequenzen sind lediglich allgemeingültige Anhaltspunkte – die meisten marktüblichen Lautsprecherkomponenten fallen in diese Kategorien, allerdings gibt es durchaus Ausnahmen!

2.1 Zweiweg System (Abbildung 1)

Mit dem PCR2213 können Sie ein Stereo Zweiweg System erstellen. Die Übergangsfrequenz kann stufenlos zwischen 80Hz und 8kHz eingestellt werden. Die meisten Zweiwegsysteme trennen zwischen 500Hz und 5kHz. Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht von gängigen Zweiweg Systemen mit ihren empfohlenen Übergangsfrequenzen:

Tieftöner	Hochtöner	Anwendung	Tiefste Übergangsfrequenz	Höchste Übergangsfrequenz
15“	1“ – 2“ Treiber / Horn	FOH / Monitor	500	2000
12“	1“ – 2“ Treiber / Horn	FOH / Monitor	800	2500
10”	1” – 2” Dome	Monitor / Front Fill	1200	5000
8”	1” – 2” Dome	Monitor / Front Fill	1500	5000

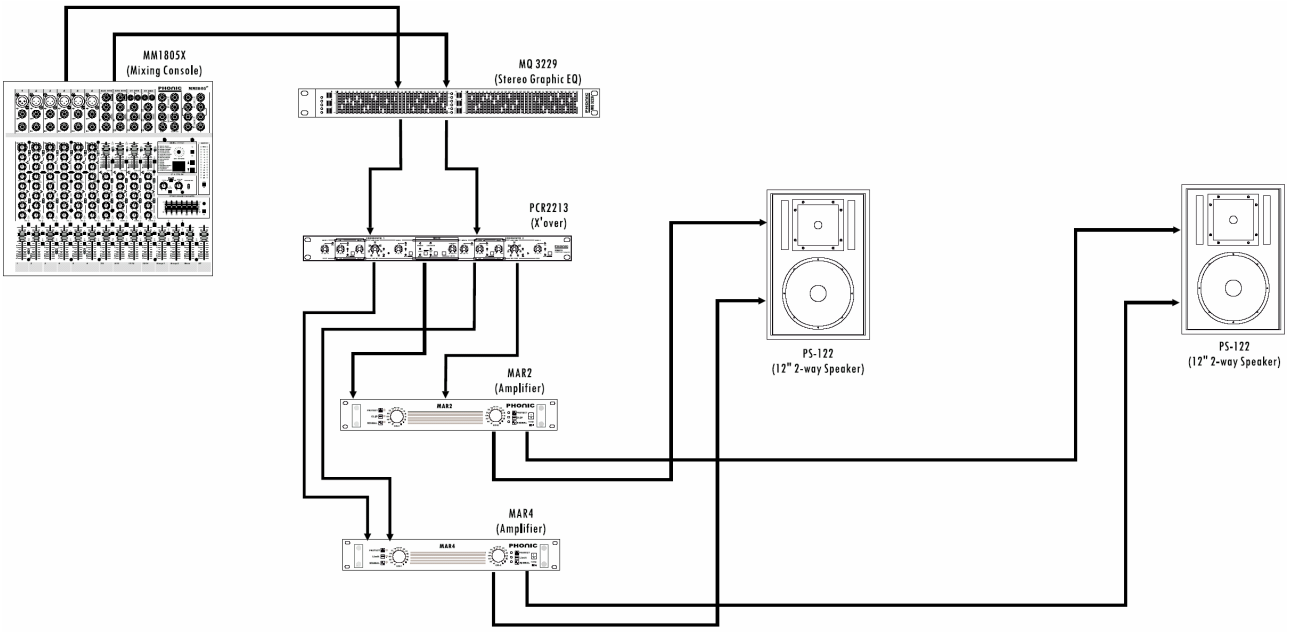


Abbildung 1: Typisches Zweiwegsystem

2.2 Dreiweg System (Abbildung 2)

Mit dem PCR2213 können Sie ein Mono Dreiweg System erstellen. Die Übergangsfrequenzen für den Tiefmitten- und Hochmittenbereich können variabel zwischen 80Hz und 8000Hz eingestellt werden. Die meisten Dreiwegsysteme trennen im Tiefmittenbereich zwischen 200Hz und 2kHz, im Hochmittenbereich zwischen 800Hz und 8kHz. Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht von gängigen Dreiweg Systemen mit ihren empfohlenen Übergangsfrequenzen:

Bass	Mitten	Höhen	Anwendung	Tiefmitten	Hochmitten
18“	10“	1“ – 2“ Horn	FOH / Side Fill	200 - 500	2000 – 5000
15“	6,5“ – 10“	1“ – 2“ Horn	Bühnen-(Studio)monitor	200 - 800	2000 – 5000
12“	4“ – 6,5“	1“ – 2“ Dome	Bühnen-(Studio)monitor	300 - 1000	3000 – 8000
10“	3“ – 6,5“	1“ – 2“ Dome	Studiomonitor	500 - 1000	3000 – 8000

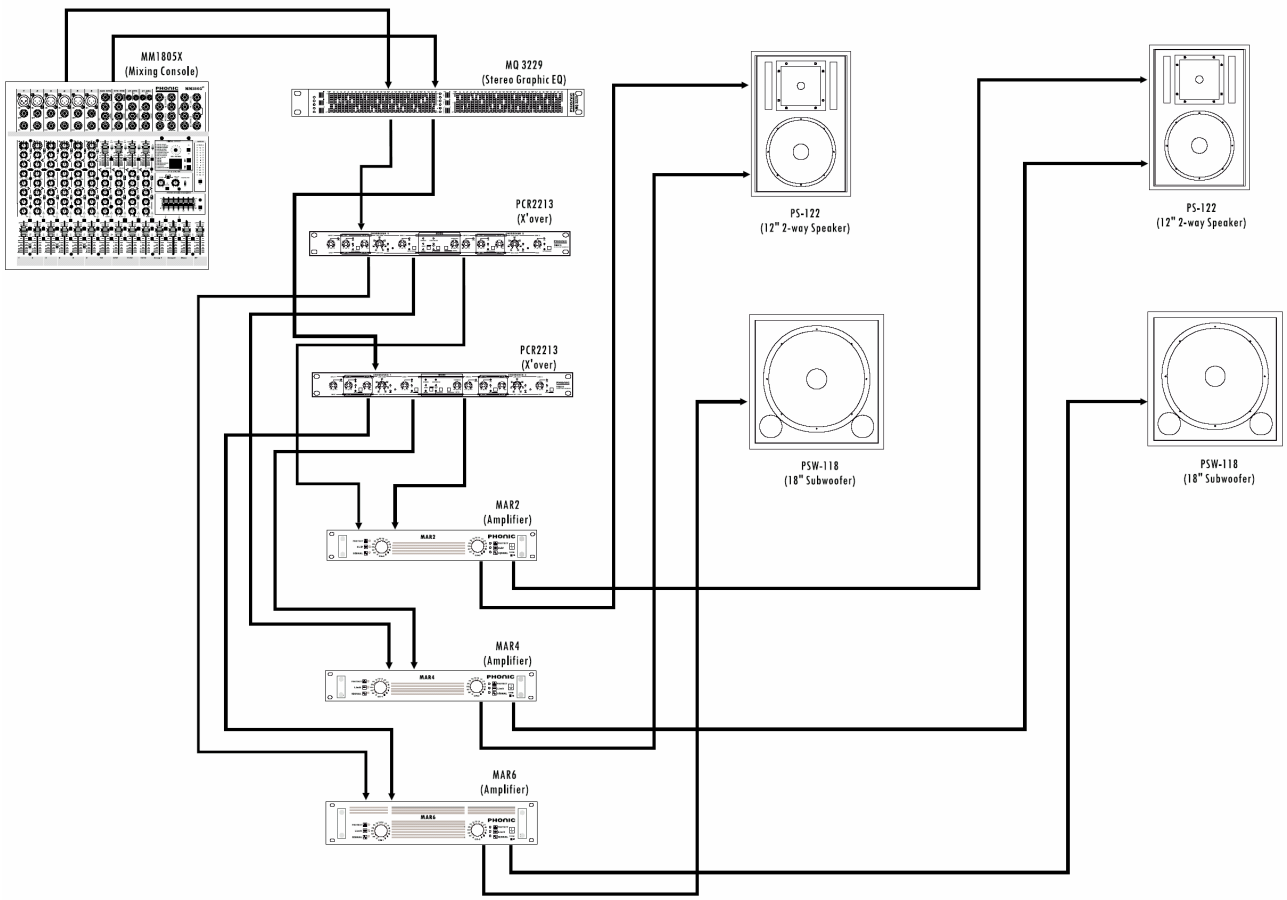


Abbildung 2: Typisches Dreiwegsystem

2.3 Passive Fullrange Box mit aktiv getrenntem Subwoofer

Mit dem PCR2213 können Sie ein Stereo Zweiweg System mit aktiv getrenntem Subwoofer plus passiver Fullrangebox erstellen. Die Übergangsfrequenz ist dabei in der Regel sehr tief, zwischen 80Hz und 200Hz. Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht von gängigen Fullrange Systemen mit Subwoofer Unterstützung:

Subwoofer	Bass der Fullrange Box	Anwendung	Übergangsfrequenz
18“	15“	FOH / Side Fill	80 – 100
15“ – 18“	12“	FOH / Side Fill	80 – 120
15“ – 18“	10“	FOH / Side Fill	80 – 150
15“	8“	Bühnen-(Studio)monitor	80 – 120
12“ – 15“	8“	Bühnen-(Studio)monitor	80 – 150
10“ – 12“	6,5“ – 8“	Bühnen-(Studio)monitor	100 – 150
8“ – 10“	5“ – 6,5“	Bühnen-(Studio)monitor	100 - 180

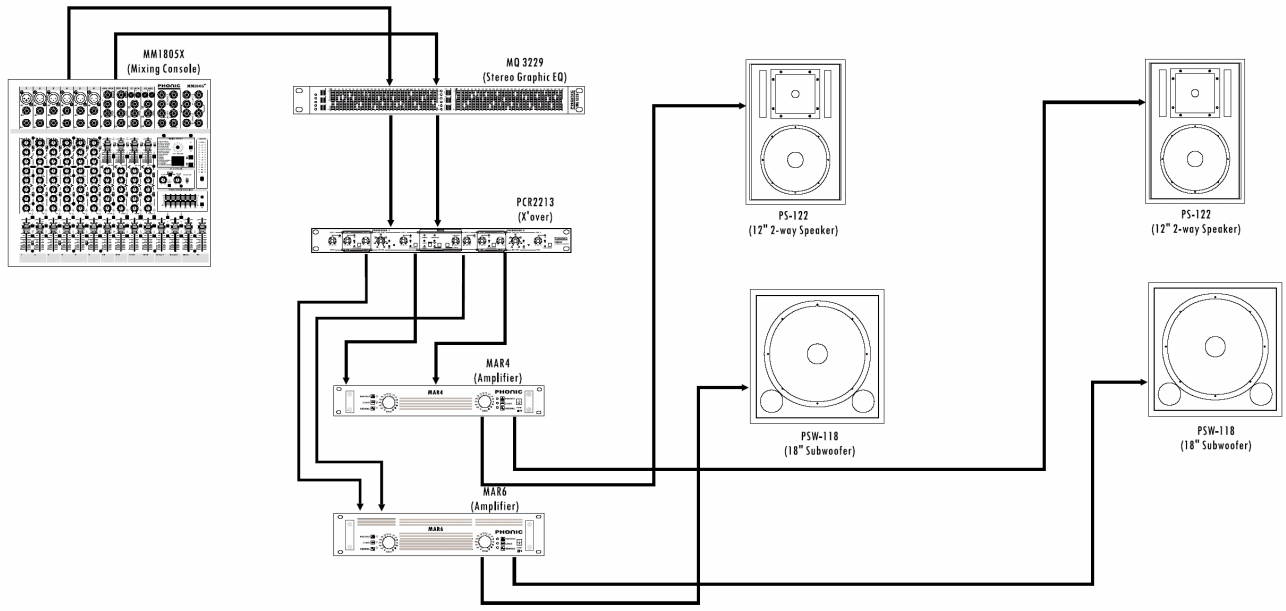


Abbildung 3: Typische Passiv Fullrangebox + Subwoofer

PCR2213 verfügt über einen Subwoofer Summenschalter auf der Rückseite. Wenn der Schalter gedrückt ist, werden die Bassanteile beider Kanäle zu einem Monosignal zusammengeführt und liegen an beiden Low Ausgängen an. In vielen Anwendungen, u.a. abhängig von der Raumakustik, vor allem, wenn Sie mehr als einen Subwoofer verwenden, ist es ratsam, diesen Schalter zu betätigen und alle Subwoofer Boxen zusammen in die Mitte zwischen den Stereo Lautsprechern (Satelliten) zu platzieren.

2.4 Aktives Stereo Zweiweg System mit aktivem Subwoofer (Abbildung 4)
Für viele ist dies dasselbe wie ein Dreiwegsystem. Es gibt zwei Arten der Betrachtung: (1) Sehen Sie es als Dreiwegsystem und verfahren Sie wie unter Punkt 2.2. (2) Sehen Sie es als Zweiwegsystem plus Subwoofer und verfahren Sie wie unter Punkt 2.1 + 2.3. Die letztgenannte Anordnung profitiert von der Mono Subwoofer Summe an den Low Ausgängen beider Kanäle, wodurch sie fast besser ist als eine reine Dreiwege Anordnung. Egal, für welche Anordnung Sie sich entscheiden, Sie brauchen zwei PCR2213 für diesen Aufbau.

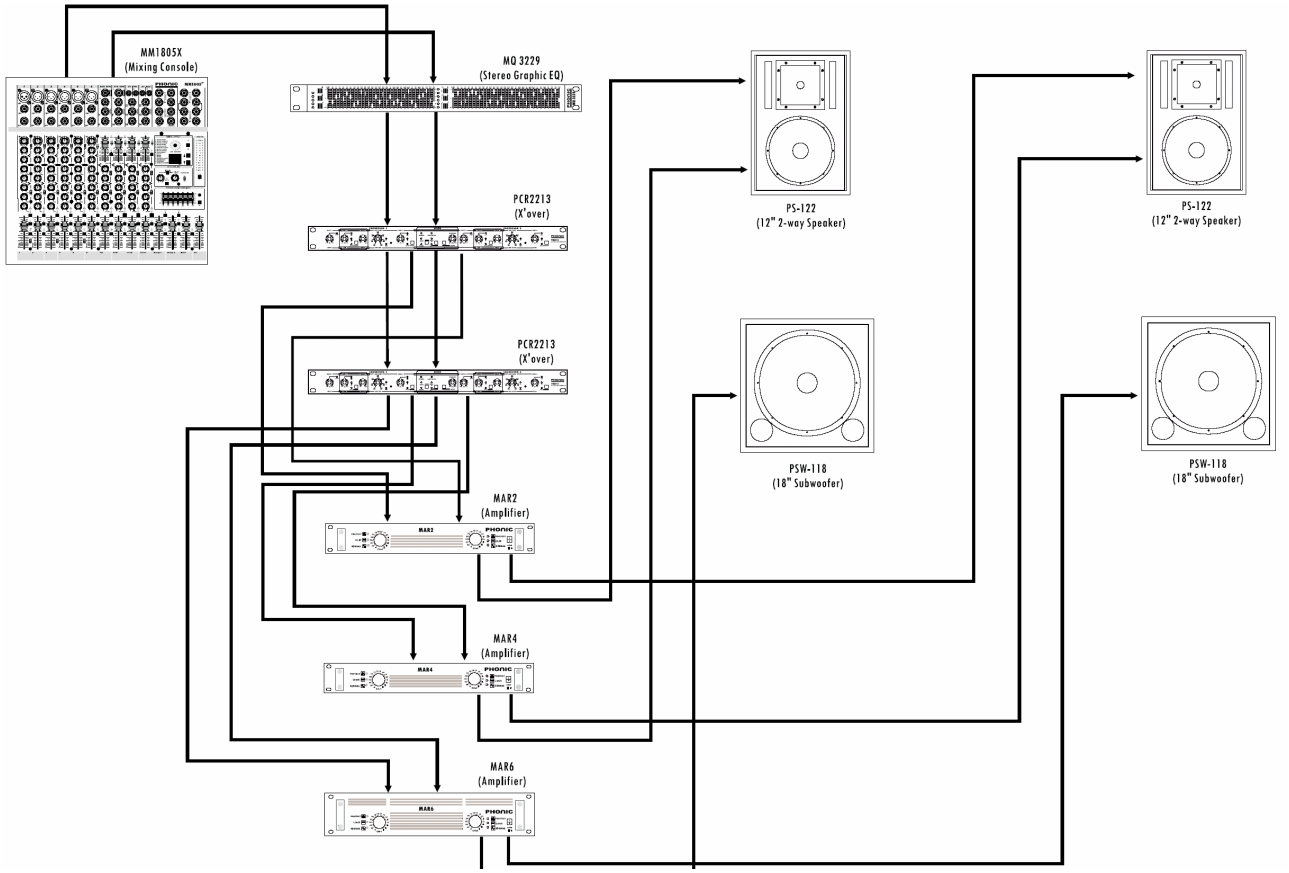


Abbildung 4: Typisches Stereo Aktiv Zweiweg System + Subwoofer

2.5 Aktives Stereo Dreiweg System mit aktivem Subwoofer
Für viele ist dies dasselbe wie ein Vierwegsystem. In Wahrheit sind viele Vierwegsysteme ein Dreiwegsystem mit Subwoofer. Es gibt zwei Arten der Betrachtung: (1) Sehen Sie es als Vierwegsystem und verwenden Sie 2 PCR2213 pro Kanal, insgesamt brauchen Sie also 4 PCR2213. (2) Sehen Sie es als Dreiwegsystem plus Subwoofer und verfahren Sie wie unter Punkt 2.2 + 2.3 – dann brauchen sie insgesamt 3 PCR2213.
Die zweite Version profitiert von dem summierten Subwoofer Ausgang, wodurch sie ein PCR2213 einsparen. Natürlich haben wir nichts dagegen, wenn Sie mehr Geräte kaufen ... ;-) – rein technisch gesehen raten wir jedoch nicht dazu.

2.6 4-Weg, 5-Weg, ...
Sie können jederzeit mit mehreren PCR2213 ein multiples System erstellen, wobei Sie aus dem Low Ausgang des ersten PCR2213 in den Eingang des nächsten gehen sollten, um den Zeitversatz (Time Allignment) am besten in den Griff zu bekommen. Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über multiple Systeme.

Stereo 4-Weg	3 x PCR2213
Stereo 5-Weg	4 x PCR2213
Stereo 6-Weg	5 x PCR2213
Stereo 7-Weg	6 x PCR2213

3.0 INSTALLATION

3.1 RACK MONTAGE

Das PCR2213 beansprucht 1HE (1 3/4“) in einem Standard 19“ Rack. Denken Sie daran, dass Sie hinten etwa 10 zusätzliche cm für die Stecker brauchen. Achten Sie darauf, dass das Gerät genug Frischluft erhält, damit es nicht überhitzt. Es sollte auch nicht in der unmittelbaren Nähe von Geräten montiert werden, die sehr heiß werden können, z.B. Endstufen.

3.2 ANSCHLÜSSE

Das PCR2213 ist komplett mit XLR Buchsen ausgerüstet. Obwohl alle Ein- und Ausgänge symmetrisch sind, kann die aktive Servoschaltung auch mit unsymmetrischen Quellen und Zielgeräten kombiniert werden.

3.2.1 ANPASSUNG

Die Eingangsempfindlichkeit der beiden Eingänge beträgt 20k Ohm. Das bedeutet, dass fast alle Quellen verarbeitet werden. Sollte der Ausgang eines vorgeschalteten Gerätes eine Last von 600 Ohm erfordern (in der Regel von Ausgangsübertragern), sollte im Eingangsstecker zwischen Pin 2 und Pin 3 ein 600 Ohm Widerstand eingelötet werden.
Wie allgemein üblich sind die Ausgänge des PCR2213 elektronisch symmetriert, mit einer Ausgangsimpedanz unter 100 Ohm. Wenn Geräte mit Übertragern in den Eingängen angeschlossen werden, kann es nötig sein, eine Ausgangsimpedanz von 600 Ohm zu erzeugen. Dafür müssen zwei 247 Ohm Widerstände in Serie zwischen Pin 2 und Pin 3 gelötet werden.

3.2.2 SYMMETRISCH UND UNSYMMETRISCH

Die meisten Störungen bei Audioinstallationen werden durch falsche und beschädigte Steckverbindungen hervorgerufen. Um eine ordnungsgemäße Verkabelung Ihrer Anlage zu gewährleisten sollten Sie die folgenden Abschnitte aufmerksam durchlesen, es sei denn Sie sind schon mit den Begriffen symmetrisch und unsymmetrisch vertraut.

Was bedeutet unsymmetrische Kabelführung?

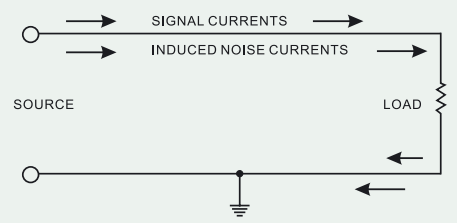


Figure 3 Unbalanced line

Diese Art der Verkabelung findet sich in der Regel bei den meisten Geräten der Unterhaltungselektronik und Videosystemen. Es gibt einen Leiter der das Signal trägt, der andere ist für die Erdung/Masse bestimmt. Im Normalfall, bei Signalen mit geringerem Pegel, schirmt der Masseleiter das signalführende Kabel ab.

WAS BEDEUTET SYMMETRISCHE KABELFÜHRUNG?

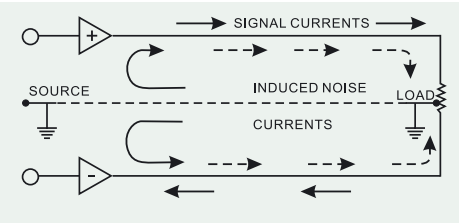


Figure 4 Balanced line

Bei einem symmetrierten Aufbau wird das Signal über 2 Leiter und einen zusätzlichen masseführenden Schutzleiter gesendet. Die beiden signalführenden Leiter übertragen prinzipiell ein identisches Signal, jedoch ist das eine gegenüber dem anderen um 180° gedreht. Der Symmetrier Aufholverstärker in der Eingangssektion dreht die Phase des einen Signals und addiert dieses zu dem anderen hinzu. Störeinstreuungen, die auf dem Kabelweg in das System eingedrungen sind, “reiten” sozusagen auf beiden Signalwegen und sind deshalb gleichphasig. In der Eingangssektion wird also die Phase des einen Störsignals wiederum um 180° gegenüber dem anderen gedreht und aufaddiert – und somit löschen sich diese beiden Signale gegenseitig aus. Fazit: Das Nutzsignal wird übertragen, Störeinstreuungen ausgelöscht.

DER UNTERSCHIED ZWISCHEN BEIDEN VERFAHRENSWEISEN

Da eine symmetrische Kabelführung gegen äußere Störeinstreuungen unempfindlich ist, muss der Masseleiter keinen elektrischen Strom führen, was bedeutet, dass die beiden miteinander verbundenen Geräte das gleiche Massepotential haben, was wiederum Grundbedingung für ein störungsfreies System ist.
Schauen wir uns noch mal das unsymmetrische System an. Dort fließt der Strom des Signals vom Signalleiter zum Masseleiter, also von plus nach minus. Das Massepotential der beiden verbundenen Geräte ist aber nicht identisch. Das bedeutet dass dieses System viel eher von äußeren Störeinstreuungen beeinflusst wird.

Symmetrische Systeme können im Gegensatz zu unsymmetrischen durchaus über lange Kabelstrecken verlust- und störungsfrei arbeiten. Das Ergebnis ist ein niedriger Nebengeräuschpegel bei dem symmetrischen System.
Weil ein symmetrisches System 2 Leiter für das Signal und einen Leiter für die Masse/Abschirmung braucht, werden mindestens drei Leiter benötigt. Also ist hierbei die abschirmende Masse vollkommen vom Signal getrennt.

Lesen Sie bitte den folgenden Abschnitt sorgfältig, wenn Sie Anlagen verkabeln, egal ob symmetrisch und unsymmetrisch.

DIE KORREKTE KABELFÜHRUNG BEI SYMMETRISCHEN VERBINDUNGEN

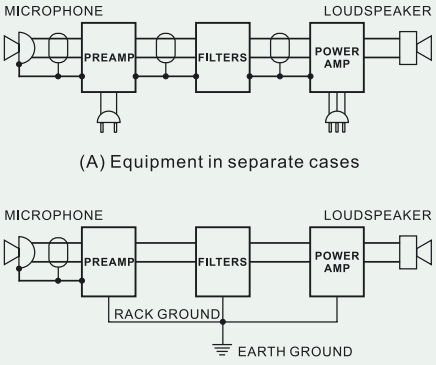


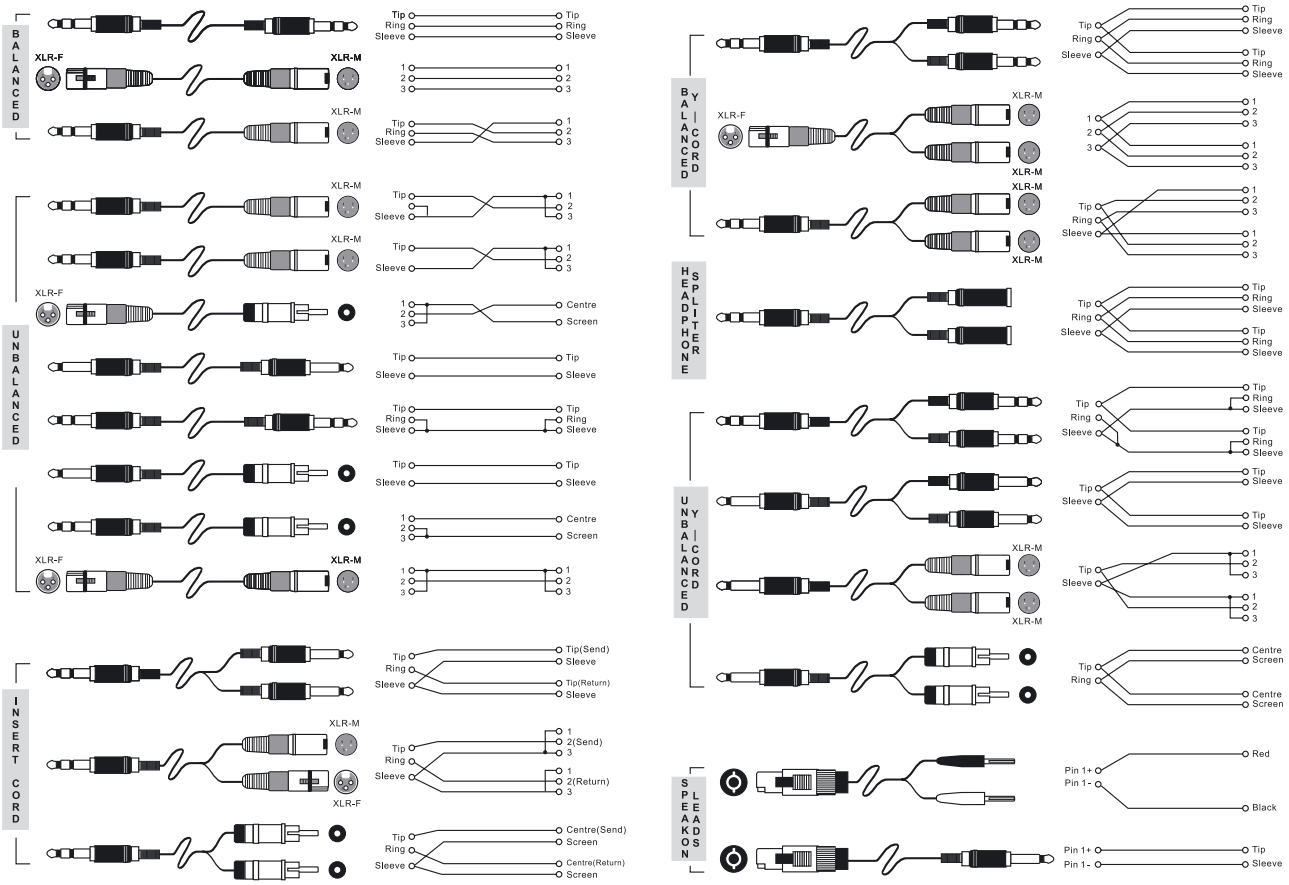
Figure 5 Examples of connections of shields to chassis

Verwenden Sie für die Verbindung des Audiosignals Stecker mit drei Anschlussstiften. Stellen Sie sicher, dass das System ordnungsgemäß geerdet ist. Verwenden Sie niemals einen masseisolierenden Stecker, ohne das System zusätzlich separat zu erden. Dies ist eine Grundbedingung für eine einwandfreie Audioverbindung.

Die Masseverbindung (Pin 1 bei einem XLR Stecker) muss beim Quellgerät immer gegeben sein. Sollten sie die Masseverbindung trennen wollen, tun Sie dies beim Zielgerät, indem Sie die Masseverbindung am dortigen Pin 1 unterbrechen. Diese Art der Verbindung vermeidet eine Erdschleife zwischen der Signal- und der Gehäusemasse. Erden Sie das System immer nur über den Netzstecker, da diese Form der Erdung einen geringeren Widerstand hat und dadurch generell die bessere, umfassendere Erdung bietet.

Eine mögliche Ursache für auftretendes Brummen kann eine schlechte Masseverbindung innerhalb des Systems sein. Falls Sie den Fehler nicht lokalisieren können, verbinden Sie versuchshalber den Massepin des Eingangssteckers mit der Erde. Wird das Brummen leiser oder verschwindet es, prüfen Sie die netzseitige Masseverbindung Ihrer Audioanlage. Besondere Aufmerksamkeit ist geboten, wenn die Anlagekomponenten und Racks mit einer gewissen Entfernung zueinander aufgestellt sind, und/oder wenn Sie eine größere Anzahl von Leistungsendstufen verwenden.
Lassen Sie die Erdung zwischen den Racks und dem Stromverteiler von einem Elektriker überprüfen. Stellen Sie sicher, dass eine, und zwar nur eine, Netzerdung für das komplette Audio- bzw. Videosystem existiert (sog. sternförmige Stromversorgung.

3.3 TYPISCHE KABELVERBINDUNGEN



3.3.1 UNSYMMETRISCHER ANSCHLUSS

Das PCR2213 verfügt über elektronisch symmetrierte Ein- und Ausgänge, die auch unsymmetrisch angeschlossen werden können. Die Gegenkopplungsschaltung erkennt unsymmetrische Lasten und kompensiert automatisch den 6dB Leistungsabfall, sobald eines der Signale gegen Masse geleitet wird. Zum Anschluss eines unsymmetrischen Geräts an den Eingang von PCR2213 muss der Pin 2 des XLR Steckers das Signal führen, während Pin 1 und Pin 3 mit der Masse verbunden sind.
Es gibt zwei Arten, unsymmetrische Signale an das PCR2213 anzuschließen:
(1) Pin 2 des XLR Steckers trägt das Signal des Quellsignals, Pin 1 ist mit der Masse verbunden.
(2) Pin 2 des XLR Steckers trägt das Signal des Quellsignals, Pin 1 und Pin 3 sind mit der Masse verbunden.

3.3.2 SYMMETRISCHER ANSCHLUSS

Eine durchweg symmetrische Kabelführung macht sich den Vorteil der CMR (*C*ommon *M*ode *R*ejection) zunutze, wodurch extern induzierte Brumm- und Störeinstreuungen unterdrückt werden. Vor allem bei längeren Kabelstrecken macht sich symmetrische Kabelführung bezahlt.
Zum Anschluss einer symmetrischen Quelle an den Eingang des PCR2213 trägt Pin 2 des XLR Steckers das positive Signal (heiß oder +), Pin 3 das negative Signal (kalt oder -), über Pin 1 läuft die Masse.

3.4 NETZ ANSCHLUSS

Die Netzverbindung des PCR2213 geschieht mittels eines Standard IEC Anschlusses (Euro Kaltgerätestecker). Damit werden alle Sicherheitsanforderungen erfüllt.
Vergewissern Sie sich dass alle Geräte Ihrer Audioinstallation über eine vorschriftsmäßige und gute Erdung verfügen. Dieses Gerät ist mit einem dreiadrigen, geerdeten Stecker ausgerüstet; dies ist eine Sicherheitsmaßnahme und darf unter keinen Umständen umgangen werden. Ausreichende Erdung ist unumgänglich um die Geräte und die Anwender, die mit diesem Gerät in Berührung kommen, vor Stromschlägen zu schützen. Wählen Sie die Stromversorgung für die Audioanlage mit Sorgfalt, vermeiden Sie vor allem die gemeinsame Nutzung von Steckdosen mit der Lichtanlage.

Entfernen Sie niemals den Schutzkontakt. Die Audiomasse des PCR2213 ist von der Gehäusemasse durch einen Kondensator entkoppelt. Versuchen Sie niemals, Brummschleifen durch Abkleben eines Schutzkontakts zu beheben.

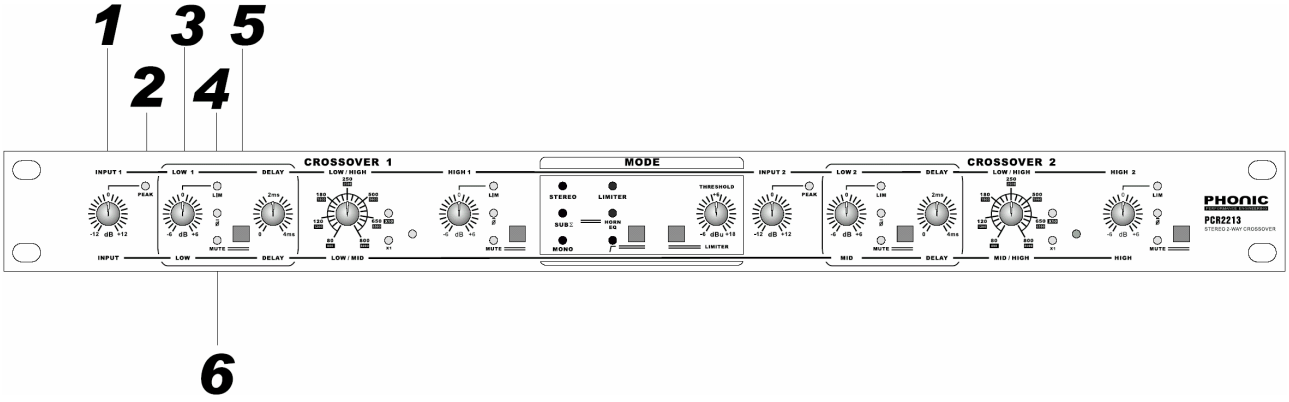
3.4.1 NETZSICHERUNG

Die Netzsicherung bewahrt Ihr Gerät vor eventuellen größeren Schäden aufgrund von Fehlfunktionen. Die Netzsicherung wird bei Spannungsproblemen oder Kurzschlüssen ansprechen. Wenn die Sicherung durchschlägt, auch nachdem Sie die vermeintliche Fehlerquelle lokalisiert und behoben haben, muss ein Fehler im Inneren des Gerätes vorliegen.
Ersetzen Sie NIEMALS die Netzsicherung mit einer Sicherung mit anderem Wert oder aus anderem Material. Dies kann zu Feuer, ernsthaften Verletzungen oder Tod führen! (siehe 4.2 26)

4.0 BEDIENELEMENTE

4.1 VORDERSEITE

Die Vorderseite ist zweifarbig bedruckt. Die gelbe Linie weist auf die Funktionen im Stereo Zweiweg Modus hin, die weiße Linie bezieht sich auf den Mono Dreiweg Modus.
Der mittlere Teil mit weißem Hintergrund bezieht sich auf generelle Funktionen, die für beide Kanäle gelten.



1 INPUT
Der mit INPUT bezeichnete Regler kontrolliert die Eingangslautstärke des jeweiligen Kanals. Im Mono 3-Weg Modus ist nur der linkse Regler aktiv, was auch durch die untere Beschriftung deutlich wird.

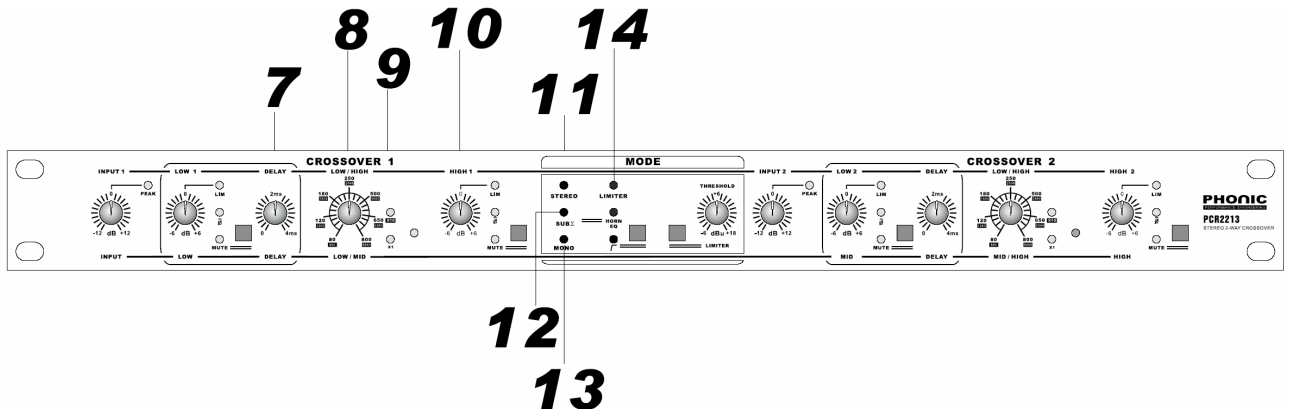
2 PEAK
Beide Eingänge verfügen über eine Spitzenpegelanzeige in Form einer LED. Sollte die LED zu häufig aufleuchten, muss der Eingangspegel mit dem INPUT Regler (1) vermindert werden. Die Peak LED sollte nur gelegentlich aufleuchten, wenn überhaupt.

3 LOW
Der jeweilige LOW Regler kontrolliert die Ausgangslautstärke (+/- 6dB) des Low Signals, um es mit dem HIGH Signal (10) in Übereinstimmung zu bringen. Im Mono 3-Weg Modus ist der LOW 1 (von Kanal 1) das LF Signal (Low Frequency, also Bass), und LOW 2 (im Stereo Modus der Kanal 2) das MF Signal (Mid Frequency, also Mitten), was auch durch die untere Beschriftung deutlich wird.

4 LIM
Wenn diese LED aufleuchtet, arbeitet der Begrenzer für den LOW Ausgang.

5 Φ
Diese LED leuchtet, wenn der zugeordnete Phasenumkehrschalter (20) auf der Rückseite des Geräts gedrückt ist.

6 MUTE
Für jeden der 4 Ausgänge gibt es einen Mute Schalter mit zugehöriger LED. Der Mute Schalter schaltet den Ausgang stumm. Das ist besonders praktisch beim Einrichten des Systems.
Beginnen Sie die Einrichtung des Lautsprechersystems immer mit allen Mute Schaltern gedrückt. Schalten Sie zuerst den HF Weg frei. Wenn Sie die Höhen aus den Hochtonhörnern hören, haben Sie Ihre Anlage richtig verkabelt. Hören Sie aber den HF Weg aus den Basslautsprechern, haben Sie bei der Verkabelung einen schweren Fehler begangen. Mute Schalter wieder drücken, Anlage ausschalten und richtig verkabeln – auf diese Weise wenden Sie größeren Schaden von Ihren teuren Hochtönern ab ...!
Jedem MUTE Schalter ist eine Status LED zugeordnet.



7 DELAY Regler
Die jeweiligen DELAY Regler regeln die Verzögerung für das LF Signal. Die Verzögerungszeit ist variabel zwischen 0 und 4 msec einstellbar, was einer Wellenlänge von 0 bis 120cm entspricht, um die Laufzeitunterschiede von Hochtontreiber und Basslautsprecher auszugleichen (Time Allignment).

8 CROSSOVER 1, CROSSOVER 2
Diese exakt arbeitenden Regler stellen die jeweiligen Übergangsfrequenzen ein. Der Regelweg geht von 80 Hz bis 800 Hz. Die Übergangsfrequenz hängt nicht nur von diesem Regler ab, sondern auch von dem Schalter (9) daneben. Der Schalter versieht die Übergangsfrequenz mit einem Multiplikator von 10 (siehe dort).
Im Mono 3-Weg Modus wird mit Crossover 1 die Übergangsfrequenz von LF auf MF eingestellt, mit Crossover 2 die Übergangsfrequenz von MF zu HF, was durch die untere Beschriftung deutlich wird.

9 RANGE Schalter
Je nach Schalterstellung reicht die Übergangsfrequenz von 80 Hz bis 800 Hz (Schalter nicht gedrückt, Faktor x 1, weißer Aufdruck) oder von 800 Hz bis 8000 Hz (Schalter gedrückt, Faktor x 10, schwarzer Aufdruck auf weißem Hintergrund). 2 Status LEDs zeigen an, welcher Bereich gewählt ist.

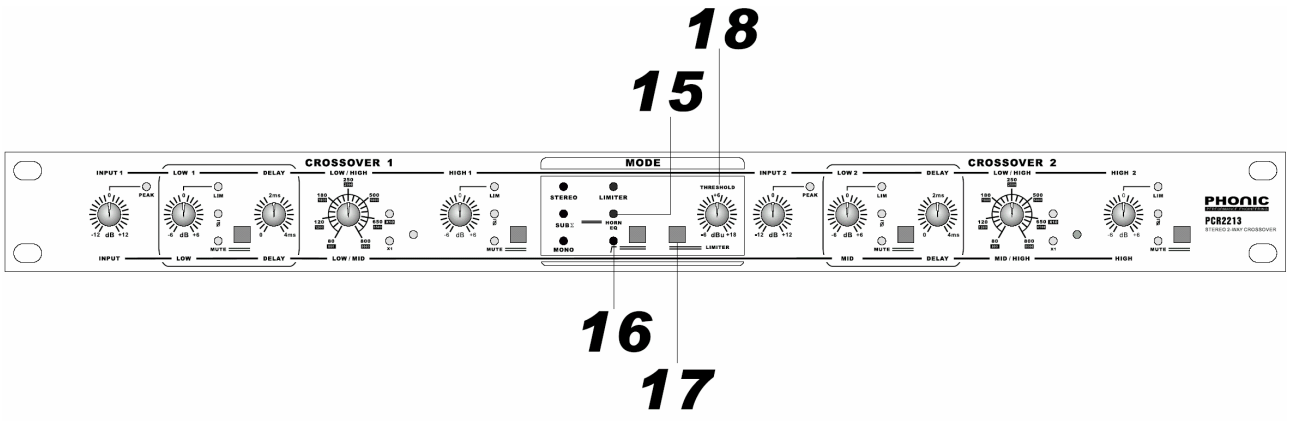
10 HIGH
Der jeweilige HIGH Regler kontrolliert die Ausgangslautstärke (+/- 6dB) des High Signals, um es mit dem LOW Signal (3) in Übereinstimmung zu bringen. Im Mono 3-Weg Modus ist der HIGH 1 (von Kanal 1) ohne Funktion, und nur LOW 2 (im Stereo Modus der Kanal 2) regelt das HF Signal (High Frequency, also Höhen), was auch durch die untere Beschriftung deutlich wird.
Wenn die oberhalb befindliche LED aufleuchtet, arbeitet der Begrenzer für diesen Ausgang.

11 STEREO
Wenn diese LED leuchtet, steht der Schalter (24) auf der Rückseite des Geräts in Stellung „Stereo“ – das Gerät arbeitet dann im Stereo 2-Weg Modus.

12 SUB ∑
Diese LED arbeitet im Zusammenspiel mit dem Schalter (23) auf der Rückseite des Geräts. Wenn die LED leuchtet, werden die Low Anteile der beiden Kanäle zu einem Monosignal zusammengefasst. Diese Funktion tritt automatisch außer Kraft, wenn das Gerät im Mono 3-Weg Modus arbeitet (siehe 11 und 24).

13 MONO
Wenn diese LED leuchtet, steht der Schalter (24) auf der Rückseite des Geräts in Stellung „Mono“ – das Gerät arbeitet dann im Mono 3-Weg Modus.

14 LIMITER
Wenn diese LED leuchtet, ist die Limiter Funktion (Begrenzer) für die 4 Ausgänge aktiviert, was durch den Schalter (17) geschieht (siehe dort).



15 HORN EQ

Fast alle professionellen Hochtontreiber, die in ein CD Horn (*C*onstant *D*irectivity) strahlen, leiden an einer Absenkung der sehr hohen Frequenzen („Roll Off“). Mit diesem Schalter wird eine Anhebung von 12dB bei einer unteren Eckfrequenz von 15kHz in den Signalweg gebracht, die diesen „Roll Off“ sanft ausgleicht. Dadurch muss dieser Bereich nicht mit dem grafischen Equalizer angehoben werden. Wenn der Schalter gedrückt ist, leuchtet die entsprechende Status LED auf.

16 LOW CUT

Zum Schutz der Basslautsprecher in Bass Reflex Gehäusen, aber auch in Hornkonstruktionen, sollte dieses Subsonic Filter verwendet werden. Die Einsatzfrequenz liegt bei 30 Hz. Bitte lassen Sie dieses Filter in Betrieb, es sei denn, Sie brauchen unbedingt diese ganz tiefen Frequenzen. Im Musikbereich spielt sich so gut wie nichts unterhalb dieser Frequenz von 30 Hz ab. Allenfalls der Effektkanal bei Filmvertonungen in 5:1 mag solch tiefe Frequenzen haben.

17 LIMITER

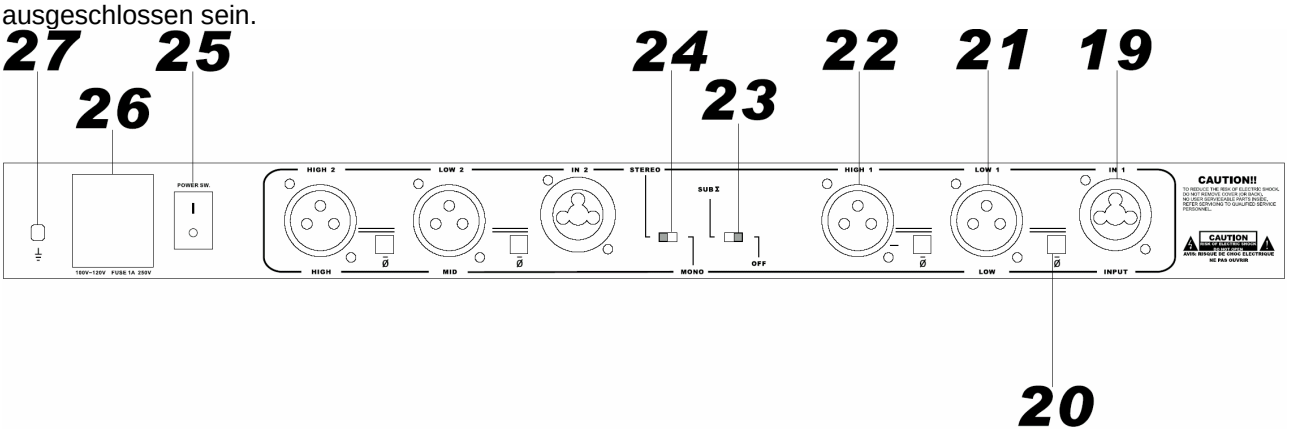
Mit diesem Schalter wird die Begrenzer Funktion für die 4 Ausgänge global ein- und ausgeschaltet. Die 4 Limiter arbeiten jedoch unabhängig voneinander.

18 THRESHOLD

Dieser Regler stellt den Schwellwert für alle 4 Limiter ein, und zwar zwischen –6dBu und +18dBu.

4.2 RÜCKSEITE

Wie schon bei der Vorderseite ist die Beschriftung der Rückseite zweigleisig: Die obere Beschriftung bezieht sich auf den Stereo Modus, die untere auf den Mono Modus. Dadurch dürften Verwechslungen ausgeschlossen sein.



19 IN 1 / IN 2
Die Eingangsbuchsen sind in Form von Neutrik® Combo Buchsen ausgeführt. Im MONO Modus wird nur der IN 1 benutzt, IN 2 hat keine Funktion.

20 Φ
Neben jedem Ausgang ist ein Phasenumkehrschalter, dem auf der Frontseite jeweils eine Status LED (5) zugeordnet ist. Wenn der Schalter gedrückt ist, wird die Phase um 180° gedreht.

21 LOW 1 / LOW 2
Dies sind die jeweiligen LF (Low Frequency = Bass) Ausgänge. Im MONO Modus ist der LOW 1 der LF Ausgang, LOW 2 ist der MF (Mid Frequency = Mitten) Ausgang.

22 HIGH 1 / HIGH 2
Dies sind die jeweiligen HF (High Frequency = Höhen) Ausgänge. Im MONO Modus ist der HIGH 1 ohne Funktion, HIGH 2 ist der HF (High Frequency = Höhen) Ausgang.

23 SUB ∑
In der linken Schalterstellung werden die LOW Anteile beider Kanäle zu einem Monosignal zusammengefasst. Die zugehörige Status LED auf der Vorderseite (12) leuchtet dann. Ist das Gerät im MONO Modus (siehe 24), wird diese Funktion automatisch außer Kraft gesetzt.

24 STEREO/MONO
In der linken Schalterstellung arbeitet das Gerät im Stereo 2-Weg Modus, in der rechten im Mono 3-Weg Modus. Die zugehörigen Status LEDs auf der Vorderseite (11 und 13) geben Auskunft über die Betriebsart.

25 POWER SW
Mit dem Netzschalter wird das Gerät ein- und ausgeschaltet. Er ist absichtlich auf der Rückseite angebracht, um ein versehentliches Ausschalten während des Betriebs zu vermeiden, was zu erheblichem Schaden der Audiokomponenten führen kann.

26 NETZBUCHSE mit integriertem SICHERUNGSHALTER
Dies ist eine Standard IEC Netzbuchse (für Kaltgerätestecker). Überprüfen Sie vor dem Betrieb die örtliche Netzspannung! (siehe auch Punkt 3.4.)

27 ERDUNG
Hier kann eine zusätzliche Gehäuseerdung hergestellt werden.

5.0 WIE MAN EIN MEHRWEGE LAUTSPRECHERSYSTEM EINSTELLT

5.1 NÖTIGE GERÄTSCHAFTEN

Wenn Sie im Vorfeld alle nötigen Hilfsmittel und Gerätschaften bereitlegen, erleichtern Sie sich die Arbeit bei der Einstellung eines Mehrwege Systems enorm. Hier ist unsere Vorschlagsliste:

5.1.1 MESSMIKROFON (kalibriert und abgeglichen auf den RTA oder ETF/TEF)

Für Messzwecke sollten Sie ein hochwertiges Messmikrofon mit extrem linearem Frequenzgang zwischen 50Hz und 16kHz verwenden. Der Abstand Mikrofon/Lautsprechersystem sollte nicht geringer als 1m sein, auf direkter Abstrahlachse, in solcher vertikaler Höhe, dass alle Lautsprecherkomponenten mehr oder weniger gleichzeitig auf das Mikrofon auftreffen. Führen Sie vor allem in größeren Hallen bzw. Flächen mehrere Messungen an verschiedenen Stellen im Raum durch. Messen Sie immer nur ein Lautsprechersystem (eine Stereoseite), sonst kommen Sie nie zu einem vernünftigen Ergebnis!

5.1.2 Real Time Analyzer (RTA), Energy-Time-Frequency (ETF oder TEF), FFT oder MLSSA in Kombination mit einem Schallpegelmesser

Ein RTA ist ein beliebtes Werkzeug, da der Frequenzgang direkt auf dem Display abgelesen werden kann. ETF oder TEF, FFT und auch MLSSA zeigen den Frequenzgang nicht unmittelbar, sondern erst nachdem genügend Daten gesammelt und ausgewertet wurden.
Mit einem herkömmlichen RTA können keine Präzisionsmessungen durchgeführt werden. Allerdings ist ein RTA ein praktisches Handwerkszeug, schnell bedient, und vor allem für Nahfeldmessungen geeignet. ETF/TEF oder MLSSA werden empfohlen, wenn komplexe Schallphänomene dargestellt werden sollen. Für eine ordnungsgemäße Durchführung der Messungen bemühen Sie bitte die Bedienungsanleitungen der entsprechenden Messinstrumente.

5.1.3 Tongenerator mit Frequenzanzeige

Ein Tongenerator erzeugt Sinus- und Rechteckschwingungen verschiedener Frequenzen im hörbaren Bereich. Sie brauchen unbedingt das digitale Display zur Frequenzanzeige oder einen externen Frequenzzähler. Somit sind Sie in der Lage, präzise Frequenzen auf Ihr Lautsprechersystem zu schicken.

5.1.4 AC (Wechselspannung) Spannungsmesser

Ein gutes Voltmeter (wenn möglich zweikanalig), das sowohl dB als auch Volt anzeigt, wird benötigt, um exakte Aussagen über Ein- und Ausgangsspannungen zu machen.

5.1.5 Vertrautes Musikmaterial auf CDs

Halten Sie eine Auswahl unterschiedlicher Musiktitel, die Ihnen vertraut sind, bereit. Es sollten alle Frequenzbereiche abgedeckt sein. Gesangs- und Sprechstimmen sind besonders geeignet, da das menschliche Gehör für die menschliche Stimme am sensibelsten ist. Profis stellen sich selbst eine Test CD zusammen, auf der neben verschiedenen Musiktiteln auch diverse Test Töne (Rosa Rauschen etc.) zu hören sind.

5.1.6 Phonic PAA2

Phonic hat ein handliches, präzises Werkzeug in der Größe eines Palm Computers herausgebracht, das RTA, Tongenerator, Messmikrofon, Spannungsmesser und Schallpegelmesser in einem ist. Es hat den Vorteil, dass Messungen an verschiedenen Stellen im Raum durchgeführt werden können – durch das Abspeichern der gemessenen Werte und einer anschließenden Durchschnittsberechnung ist ein Einstellen der Audioanlage wesentlich effektiver möglich. Über die RS232 Schnittstelle ist Echtzeitkommunikation mit einem PC/Notebook möglich. Die beiliegende CD enthält neben der Software ausgewählte Test Töne bereit.

Bitte bedenken Sie, dass die Auswahl von allerlei Hilfsgeräten nutzlos ist, wenn Sie nicht über gute Hörerfahrungen verfügen. Falls Sie beim Zuhören ein Problem lokalisieren, sollten Sie jedoch das Lautsprechersystem nicht nach bloßem Gehör justieren, sondern einige der oben genannten Hilfsmittel hinzu ziehen.

5.2 EINSTELLUNG EINES 2-WEG SYSTEMS

Korrekt eingestellte Pegelverhältnisse sind ein Garant für ein optimal arbeitendes Lautsprechersystem. Bitte befolgen Sie die unten stehenden Anweisungen.

1. Alle Geräte sind ausgeschaltet.
2. Schließen Sie den Testtongenerator an Ihren Mixer an bzw. eine andere Tonquelle (im RTA oder auf CD).
3. Schließen Sie das Messmikrofon an.
4. Vergewissern Sie sich, dass alle Verkabelungen korrekt durchgeführt sind.

5. Alle Regler des grafischen Equalizers sind linear, bzw. Bypass ist gedrückt.
6. Summen Kompressor/Limiter steht auf Bypass.
7. Die Eingangsregler aller Endstufen sind runter gedreht.
8. Deaktivieren Sie die Mute Funktion aller Ausgänge am PCR2213.
9. Schalten Sie alle Geräte ein bis auf die Endstufen.
10. Schließen Sie das AC Voltmeter am Low Ausgang des PCR2213 an, das Sie einstellen wollen.
11. Sämtliche Mute Schalter und Phasenumkehrschalter sollten nicht gedrückt sein.
12. Stellen Sie die Übergangsfrequenz (8) auf die vom System verlangte Frequenz ein, senden Sie ein Sinussignal vom Tongenerator, das der halben Übergangsfrequenz entspricht (Beispiel: Ist die Übergangsfrequenz 1000 Hz, senden Sie ein 500 Hz Signal). Pegeln Sie den Kanal exakt ein, bringen Sie den Kanalfader und den Summenfader auf 0VU am Mixer.
13. Lesen Sie das Voltmeter ab, es sollte um die 0dBu zeigen, abhängig vom 0VU Bezugspunkt des Mixers und der Übergangsfrequenz.
14. Ändern Sie die Frequenz des Tongenerators exakt auf die Übergangsfrequenz.
15. Bewegen Sie langsam den Frequenzregler (8) am PCR2213 um die Übergangsfrequenz herum. Schauen Sie auf das Voltmeter, bis Sie einen Wert ablesen, der 3dB niedriger ist als im vorherigen Schritt. Dies ist die exakte Übergangsfrequenz. Markieren Sie die Position mit einem Stift.
16. Wiederholen Sie die Schritte 10 bis 14 für die Übergangsfrequenz des anderen Kanals.
17. Messen Sie den vertikalen Entfernungsunterschied zwischen Basslautsprecher und Hochtontreiber, und berechnen Sie die benötigte Verzögerungszeit, um diese Differenz auszugleichen (siehe Punkt 5.4).
18. Schalten Sie nun alle Eingangssignale aus. Vergewissern Sie sich, dass kein Ausgangssignal am Mixerausgang anliegt (beobachten Sie die Master LED Anzeige am Mixer).
19. Betätigen Sie alle Mute Schalter am PCR2213 mit Ausnahme eines HF Ausgangs.
20. .Schalten Sie die Endstufe für den HF Weg ein, lassen Sie die Eingangsregler aber ganz unten.
21. Legen Sie wiederum ein Rosa Rauschen an den Mixer an und bringen Sie den Pegel auf –10dB.
22. Drehen Sie vorsichtig den Eingangsregler der HF Endstufe auf, während Sie darauf achten, dass Sie wirklich die Höhen aus den Hochtonhörnern hören. Falls Sie seltsam klingende „Höhen“ aus den Basslautsprechern hören, schalten Sie die Anlage aus und überprüfen Sie die Verkabelung. Es kann nämlich durchaus passieren, dass das LF Signal fälschlicherweise in die Hochtöner geschickt wird. Wenn Sie zuerst den LF Ausgang am PCR2213 aufdrehen, kann es für Ihre kostbaren Hochtöner schon zu spät sein ...
23. So, jetzt wird also das HF Signal korrekterweise in den (die) Hochtöner geschickt. Deaktivieren Sie die Mute Funktion für den LF Ausgang, muten Sie den HF Ausgang.
24. Drehen Sie langsam den Eingangsregler der LF Endstufe(n) auf – Sie sollten jetzt ein korrektes LF Signal aus den LF Lautsprechern hören.
25. Deaktivieren Sie die Mute Funktion für den HF Ausgang, drehen Sie die Lautstärke auf, bis LF und HF in einem ausgewogenen Verhältnis erklingen.
26. Die Eingangsregler der LF und HF Endstufe(n) werden so weit aufgedreht, bis Sie einen Schalldruckpegel erreichen, der 10dB unter dem Betriebspegel liegt (liegt der angestrebte Betriebspegel bei 90dB, müssen sie also jetzt 80dB erreichen – Sie haben ja die Summe im Mixer auf –10dB eingestellt!)
27. Verfahren Sie für die zweite Stereoseite (falls vorhanden) nach dem gleichen Muster.
28. Schalten Sie den Low Cut ein, falls Sie Bassreflex Basslautsprecher verwenden, die nicht tiefer als 30dB runter reichen.
29. Aktivieren Sie die nach Wunsch Horn EQ Funktion, falls Sie mit CD Hörnern arbeiten und „ganz oben etwas fehlt“.
30. Zum Einstellen des Limiters schauen Sie unter Punkt 5.5.
31. Führen Sie die Feinabstimmung Ihres Systems nach der Bedienungsanleitung Ihres Testinstruments (RTA, TEF, MLSSA, etc.) durch. Außerdem kann auch die Delay Zeit für den LF Kanal mit Präzisionsmessgeräten wie z.B. ETF oder TEF durchgeführt werden, da Sie auch zeitbezogene Messungen durchführen.

5.3. EINSTELLUNG EINES 3-WEG SYSTEMS

Korrekt eingestellte Pegelverhältnisse sind ein Garant für ein optimal arbeitendes Lautsprechersystem. Bitte befolgen Sie die unten stehenden Anweisungen.

1. Alle Geräte sind ausgeschaltet.
2. Schließen Sie den Testtongenerator an Ihren Mixer an bzw. eine andere Tonquelle (im RTA oder auf CD).
3. Schließen Sie das Messmikrofon an.
4. Vergewissern Sie sich, dass alle Verkabelungen korrekt durchgeführt sind.
5. Alle Regler des grafischen Equalizers sind linear, bzw. Bypass ist gedrückt.
6. Summen Kompressor/Limiter steht auf Bypass.
7. Die Eingangsregler aller Endstufen sind runter gedreht.
8. Deaktivieren Sie die Mute Funktion aller Ausgänge am PCR2213.
9. Schalten Sie alle Geräte ein bis auf die Endstufen.
10. Schließen Sie das AC Voltmeter am Low Ausgang des PCR2213 an, das Sie einstellen wollen.
11. Sämtliche Mute Schalter und Phasenumkehrschalter sollten nicht gedrückt sein. Der Limiter ist ausgeschaltet, Subsonic Filter ist aus und Horn EQ ist nicht aktiviert.
12. Stellen Sie die Übergangsfrequenz (8) von LF zu MF auf die vom System verlangte Frequenz ein, senden Sie ein Sinussignal vom Tongenerator, das der halben Übergangsfrequenz entspricht (Beispiel: Ist die Übergangsfrequenz 160 Hz, senden Sie ein 80Hz Signal). Pegeln Sie den Kanal exakt ein, bringen Sie den Kanalfader und den Summenfader auf 0VU am Mixer.
13. Lesen Sie das Voltmeter ab, es sollte um die 0dBu zeigen, abhängig vom 0VU Bezugspunkt des Mixers und der Übergangsfrequenz.
14. Ändern Sie die Frequenz des Tongenerators exakt auf die Übergangsfrequenz.
15. Bewegen Sie langsam den Frequenzregler (8) am PCR2213 um die Übergangsfrequenz von LF/MF herum. Schauen Sie auf das Voltmeter, bis Sie einen Wert ablesen, der 3dB niedriger ist als im vorherigen Schritt. Dies ist die exakte Übergangsfrequenz. Markieren Sie die Position mit einem Stift.
16. Schließen Sie das AC Voltmeter am HF Ausgang des PCR2213 an, das Sie einstellen wollen.
17. Stellen Sie die Übergangsfrequenz (8) von MF zu HF auf die vom System verlangte Frequenz ein, senden Sie ein Sinussignal vom Tongenerator, das der doppelten Übergangsfrequenz entspricht (Beispiel: Ist die Übergangsfrequenz 1200 Hz, senden Sie ein 2400 Hz Signal). Pegeln Sie den Kanal exakt ein, bringen Sie den Kanalfader und den Summenfader auf 0VU am Mixer.
18. Lesen Sie das Voltmeter ab, es sollte um die 0dBu zeigen, abhängig vom 0VU Bezugspunkt des Mixers und der Übergangsfrequenz.
19. Ändern Sie die Frequenz des Tongenerators exakt auf die Übergangsfrequenz.
20. Bewegen Sie langsam den Frequenzregler (8) am PCR2213 um die Übergangsfrequenz von MF/HF herum. Schauen Sie auf das Voltmeter, bis Sie einen Wert ablesen, der 3dB niedriger ist als im vorherigen Schritt. Dies ist die exakte Übergangsfrequenz. Markieren Sie die Position mit einem Stift.
21. Messen Sie den vertikalen Entfernungsunterschied zwischen LF Lautsprecher und MF Lautsprecher, und berechnen Sie die benötigte Verzögerungszeit, um diese Differenz auszugleichen. Dasselbe gilt für den Entfernungsunterschied zwischen MF und HF Lautsprecher (siehe Punkt 5.4).
22. Schalten Sie nun alle Eingangssignale aus. Vergewissern Sie sich, dass kein Ausgangssignal am Mixerausgang anliegt (beobachten Sie die Master LED Anzeige am Mixer).
23. Betätigen Sie alle Mute Schalter am PCR2213 mit Ausnahme des HF Ausgangs.
24. Schalten Sie die Endstufe für den HF Weg ein, lassen Sie die Eingangsregler aber ganz unten.
25. Legen Sie wiederum ein Rosa Rauschen an den Mixer an und bringen Sie den Pegel auf –10dB.
26. Drehen Sie vorsichtig den Eingangsregler der HF Endstufe auf, während Sie darauf achten, dass Sie wirklich die Höhen aus den Hochtonhörnern hören. Falls Sie seltsam klingende „Höhen“ aus den Basslautsprechern oder MF Lautsprechern hören (es ist manchmal schwer zu unterscheiden, ob MF wirklich aus den MF Lautsprechern oder aus den LF Lautsprechern kommt, je nach Übergangsfrequenz), schalten Sie die Anlage aus und überprüfen Sie die Verkabelung. Es kann nämlich durchaus passieren, dass das LF Signal fälschlicherweise in die Hochtöner geschickt wird. Wenn Sie zuerst den LF Ausgang am PCR2213 aufdrehen, kann es für Ihre kostbaren Hochtöner schon zu spät sein ...
27. So, jetzt wird also das HF Signal korrekterweise in den (die) Hochtöner geschickt. Deaktivieren Sie die Mute Funktion für den MF Ausgang, muten Sie den HF Ausgang. Der LF Ausgang bleibt weiterhin im Mute Status.
28. Schalten Sie die MF Endstufe(n) ein und drehen Sie langsam den Eingangsregler der MF Endstufe(n) auf – Sie sollten jetzt ein korrektes MF Signal aus den MF Lautsprechern hören – wenn nicht, Anlage ausschalten und noch mal Verkabelung überprüfen ...
29. Aktivieren Sie alle Mute Schalter am PCR2213, deaktivieren Sie den LF Mute Schalter.
30. Schalten Sie die Endstufe für den LF Weg ein, lassen Sie die Eingangsregler aber ganz unten.

31. Drehen Sie langsam den Eingangsregler der LF Endstufe(n) auf – Sie sollten jetzt ein korrektes LF Signal aus den LF Lautsprechern hören.
32. Deaktivieren Sie die Mute Funktion für den MF und den HF Ausgang, drehen Sie die Lautstärken auf, bis LF, MF und HF in einem ausgewogenen Verhältnis erklingen.
33. Die Eingangsregler der LF, MF und HF Endstufe(n) werden so weit aufgedreht, bis Sie einen Schalldruckpegel erreichen, der 10dB unter dem Betriebspegel liegt (liegt der angestrebte Betriebspegel z.B. bei 90dB, müssen sie also jetzt 80dB erreichen – Sie haben ja die Summe im Mixer auf –10dB eingestellt!)
34. Verfahren Sie für die zweite Stereoseite (falls vorhanden) nach dem gleichen Muster.
35. Schalten Sie den Low Cut ein, falls Sie Bassreflex Basslautsprecher verwenden, die nicht tiefer als 30dB runter reichen.
36. Aktivieren Sie die nach Wunsch Horn EQ Funktion, falls Sie mit CD Hörnern arbeiten und „ganz oben etwas fehlt".
37. Zum Einstellen des Limiters schauen Sie unter Punkt 5.5.
38. Führen Sie die Feinabstimmung Ihres Systems nach der Bedienungsanleitung Ihres Testinstruments (RTA, TEF, MLSSA, etc.) durch. Außerdem kann auch die Delay Zeit für den LF Kanal mit Präzisionsmessgeräten wie z.B. ETF oder TEF durchgeführt werden, da Sie auch zeitbezogene Messungen durchführen.

5.4 DELAY

In trockener Luft und bei einer Temperatur von 0 C beträgt die Schallgeschwindigkeit 331,6 Meter pro Sekunde. Mit steigender Temperatur wird die Schallgeschwindigkeit größer: Bei 20 C liegt sie bei 344 Metern pro Sekunde. Ebenso steigt die Ausbreitungsgeschwindigkeit an, je feuchter die Luft ist (ganz wichtig für Clubsituationen – es wird dort ziemlich feucht, wenn der Saal voll ist...).

Die Berechnung zur Ermittlung der Verzögerungszeit geschieht nach folgender Formel:

T = D / S
D ist die Distanz in Metern, S ist die Schallgeschwindigkeit, T ist die Verzögerungszeit in Sekunden.

Die maximale Verzögerungszeit beim PCR2213 beträgt 4 msec, was einer Entfernung von 1,42m bei 25°C entspricht. Diese Distanz genügt für die meisten Anwendungen mit Ausnahme von solchen Fällen, wo die Bässe und Mitten/Höhen sehr weit auseinander sind. Selbst sehr große Weitwurf Hörner sind in der Regel nicht länger als 1,20. Wenn Sie Weitwurf Hochtonhörner mit direkt abstrahlenden Bässen kombinieren, empfiehlt es sich, die Bässe ein wenig hinter die Hornöffnung zu platzieren. Solange der vertikale Abstand der Lautsprecher geringer als 1,40m bleibt, können Sie mit dem PCR2213 problemlos Laufzeitunterschiede ausgleichen.

Wenn Sie eine präzise Aussage über die Verzögerungszeit machen wollen, schließen Sie das PCR2213 an ein zweikanaliges Oszilloskop an, der eine Kanal bisst das Eingangssignal des PCR2213, der andere den LF Ausgang. Legen Sie eine Sinuswelle an das PCR2213 an und stellen Sie die Verzögerungszeit so ein, dass der horizontale Ausgangspunkt den Anforderungen Ihres Lautsprechersystems entspricht.

5.5 EINSTELLEN DER LIMITER

1. Die korrekte Einstellung des Schwellenwerts für den Limiter hängt von der Belastbarkeit der Lautsprecher und der Endstufen ab. Der Schwellenwert wird global für alle Frequenzbänder eingestellt. Daher müssen für Lautstärke Anpassungen der einzelnen Bänder die Ausgangsregler am PCR2213 und die Eingangsregler an den Endstufen verwendet werden.
2. Schließen Sie anstatt der Lautsprecher Lastwiderstände (Dummy Loads) mit der gleichen Impedanz an die Ausgänge der Endstufen an. Wenn Sie mehrere Endstufen für ein Frequenzband betreiben, reicht es, wenn Sie diese Prozedur nur mit einer Endstufe durchführen und die restlichen Endstufen einfach abschalten.
3. Drehen sie den Threshold Regler ganz nach rechts, und schalten Sie die Limiter an.
4. Wir fangen mit dem HF Ausgang an.
5. Erhöhen Sie den Summenpegel Ihres Mixers bis die Endstufe für die HF Lautsprecher den Eingangspegel erreicht, den Sie begrenzen wollen.
6. Drehen Sie den Threshold Regler gegen den Uhrzeigersinn, bis die HF Limiter LED aufleuchtet. Sie haben soeben den ersten Limiter Einsatzpunkt gesetzt. Es folgen noch 3 (oder 2) weitere.
7. Wenn Sie alle Ausgangsregler am PCR2213 auf 0dB (12 Uhr Stellung) einstellen, wird der LF Ausgang dieses Kanals wahrscheinlich zur gleichen Zeit den Limiter Schwellenwert erreichen. Es kann jedoch sein, dass der Pegel der LF Endstufe höher oder tiefer liegt als der gewünschte

Schwellenwert. Falls der Schwellenwert noch nicht erreicht ist, erhöhen Sie den Ausgangspegel des Mixers, bis die Limiter LED aufleuchtet. War der Pegel schon zu hoch, verringern Sie den Ausgangspegel des Mixers, bis die Limiter LED gerade eben anfängt aufzuleuchten.

8. Markieren Sie jetzt den Ausgangspegel des Mixers mit einem AC Voltmeter.
9. Drehen Sie den Eingangspegelregler am Endstufenkanal so weit auf, bis Sie den Wert erreichen, der begrenzt werden soll.
10. Verringern Sie den Ausgangspegel des PCR2213 bis der Pegel in der Endstufe wieder den Wert erreicht, der in Schritt 8 erreicht wurde. Jetzt ist auch dieser Limiter richtig eingestellt.
11. Wiederholen Sie die Schritte für die Limiter des anderen Kanals.
12. Wenn alle Limiterpunkte gesetzt sind, schließen Sie wieder die Lautsprecher an und legen Sie ein Rosa Rauschen mit einem Pegel von –20dB (oder –30dB) gegenüber dem vorherigen Pegel an.
13. Messen Sie den HF Endstufenkanal, den Sie schon eingestellt hatten, und notieren Sie den Wert.
14. Messen Sie die anderen HF Endstufenkanäle und bringen Sie sie in Übereinstimmung mit dem notierten Wert.
15. Messen Sie den LF Endstufenkanal, den Sie schon eingestellt hatten, und notieren Sie den Wert.
16. Messen Sie die anderen LF Endstufenkanäle und bringen Sie sie in Übereinstimmung mit dem notierten Wert.

5.6 SUB ∑

Wenn Sie das PCR2213 zusammen mit einem Subwoofer System betreiben, egal ob mono oder stereo, ist es immer von Vorteil, wenn alle Subwoofer Lautsprecher mit einem identischen Signal gleicher Phasenlage versorgt werden. Subwoofer sollten auch möglichst alle vom gleichen Typ mit der gleichen Lautsprecherbestückung sein. Diese Aussagen gelten sowohl für Großbeschallungsanlagen als auch für Studio Monitore.

Wenn der Schalter SUB ∑ (23) auf der Geräte Rückseite nach links gestellt wird, werden die beiden LF Ausgänge des PCR2213 im Stereo Modus zu einem Mono Signal addiert; das Mono Signal liegt an beiden LF Ausgängen an. Diese Funktion wird automatisch übergangen, wenn das Gerät im Mono Modus arbeitet (der Schalter 24 steht auf Mono).

5.7 HORN EQ

Noch vor 30 Jahren waren Hörner nicht in der Lage, das gesamte Frequenzspektrum gleichmäßig über einen breiten Abstrahlwinkel abzudecken.

Mit der Einführung von sog. Constant Directivity Hörnern vor gut 20 Jahren konnten auch die hohen Frequenzen über einen definierten Winkel abgestrahlt werden. Das wiederum ließ ein Problem zutage treten, das vorher nie bemerkt wurde: Die Ausgangsleistung der Hochtontreiber fällt mit steigender Frequenz allmählich ab. Zuvor trat dieses Problem auf der direkten Abstrahlachse nicht auf, da es durch die Bündelungseigenschaft der älteren Hörner kompensiert wurde.

Constant Directivity Hörner sind jedoch viel besser in der Lage, eine breitere Zuhörerfläche zu beschallen und zeigen weniger drastische Klangunterschiede zwischen der Abstrahlung auf der Achse und außerhalb der Achse.

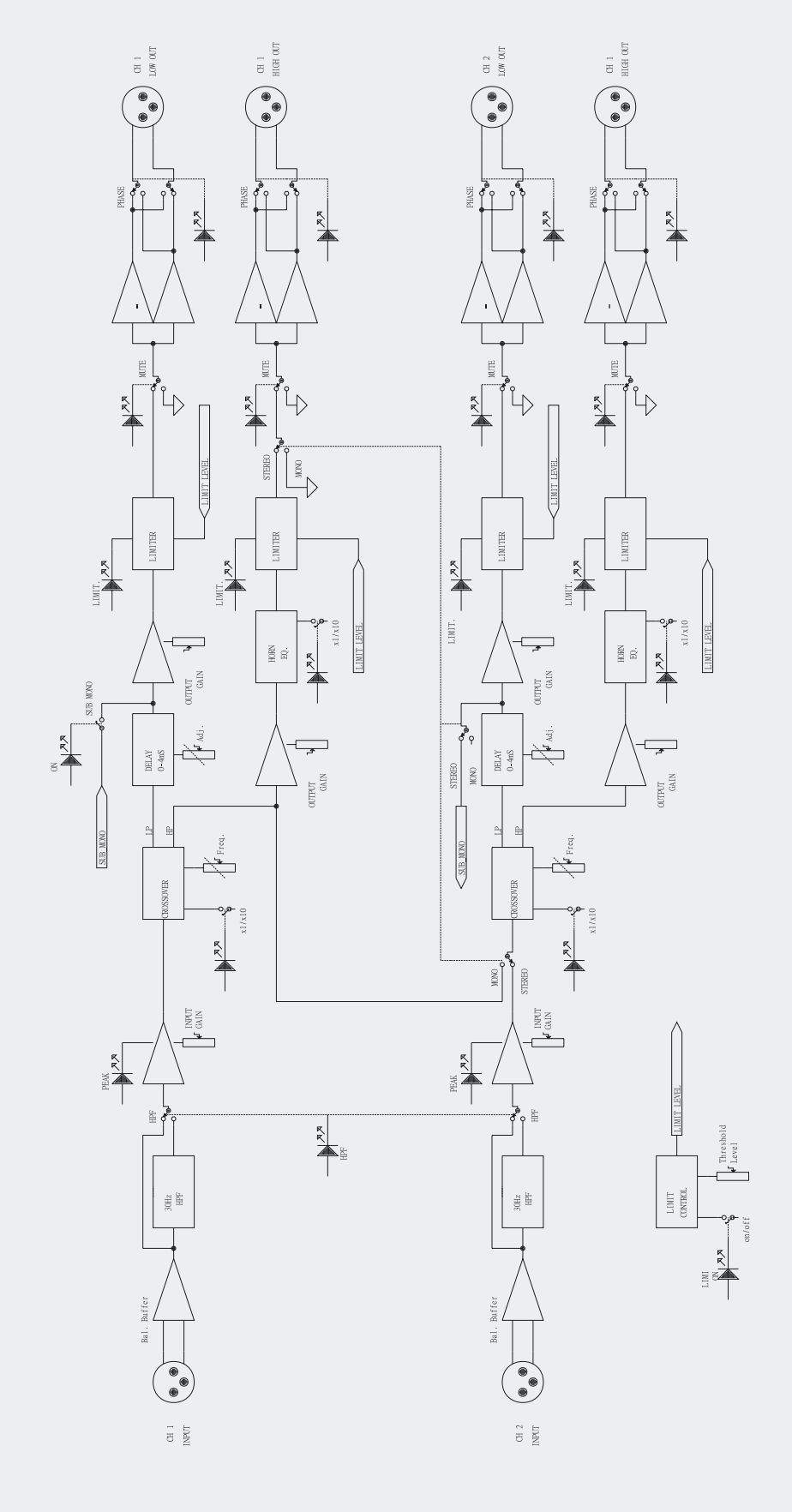
Um diesen sog. „Roll Off“ (Abfall der Ausgangsleistung bei hohen Frequenzen) zu kompensieren, bietet das PCR2213 eine Hochton Korrektur mit einer Anhebung um 12dB bei 15kHz mit einer Flankensteilheit von 6dB/Oktave. Diese voreingestellte Kurve liefert mit den meisten CD Hörnern gute Ergebnisse, Feineinstellungen müssen jedoch mit einem Terzband Equalizer vorgenommen werden.

6.0 TECHNISCHE DATEN

	PCR2213
EINGÄNGE	
Typ	Servosymmetrisch
Filter	RF & schaltbares 30 Hz Hochpassfilter
Verstärkung	-12 ~ +12 dB
Impedanz	50 kOhm
Frequenzumfang	10 Hz ~ 100 kHz, +0, -1 dB
Nomineller Betriebspegel	0 dBu
Mayimaler Eingangspegel	>+24 dBu, symmetrisch oder unsymmetrisch
Übersteuerungsanzeigen	Rote LED, bei +18 dBu
CMRR	>40 dB
AUSGÄNGE	
Typ	Servosymmetrisch, automatische Anpassung bei unsymmetrischem Anschluss
Ausgangsimpedanz	<100 Ohm, symmetrisch oder unsymmetrisch
Maximaler Ausgangspegel	>+24 dBu symmetrisch, +18 dBu unsymmetrisch
Frequenzumfang	10 Hz ~ 100 kHz, +0, -1 dB
Verzerrung (THD @ +4 dBu)	<0.005%
IMD (SMPTE) @ +10dBu	<0.01%
Rauschen	<-70 dBu (20 Hz bis 20 kHz, linear)
Übersprechen @ 1KHz	Besser als -60 dBu
Mute Funktion	Für alle Ausgänge, mit LED Anzeigen
Phasendrehung	Für alle Ausgänge, mit LED Anzeigen
Subwoofer Summe	Summe der beiden Stereo LF Sektionen und Ausgänge an den LF Ausgängen, nicht aktiv im Mono Modus. Mit Anzeige.
FILTER	
Typ	24 dB / Okt. Linkwitz-Riley Filer
Art	Stereo 2-Weg oder Mono 3-Weg, mit Anzeige
Übergangsfrequenzen	80 ~ 800 Hz (x1) / 800 ~ 8000 Hz (x10), Bereichsschaltung mit Schraubendreher
LF Verzögerung	0 ~ 4 msec
LF Pegelregelung	-6 ~ +6 dB
HF Pegelregelung	-6 ~ +6 dB
HF Horn EQ	+12dB bei 15 kHz, 6 dB / Okt., +3 dB @ 3,75 kHz, mit Anzeige
LIMITER	
Typ	Limiter mit wählbarem Schwellenwert
Schwellenwert	Globale Regelung, -6 ~ +18 dBu
Limiter An/Aus	Master An / Aus, mit Anzeige
Anzeigen	Für alle Ausgänge
NETZ	
Betriebsspannung	100, 120, 220, 240 VAC, 50 ~ 60 Hz.
Anschluss	3-polig, IEC-Kaltgerätebuchse
Sicherung	500 mA (100 ~ 120 VsAC), 315 mA (200 ~ 240 VAC), träge
Gehäuseerdung	Schraube
Stromaufnahme	20 Watt
MAßE & GEWICHT	

Abmessungen (H x B x T)	482 x 44,5 x 167 mm (1.75" H, 19" W, 6.57" D)
Nettogewicht	3,21 kg (7.1lbs)

7.0 BLOCKSCHALTBILD



8.0 NACHSCHLAGEWERKE

Für alle, die an weiterführender Literatur über Beschallungs- und Tontechnik interessiert sind, empfiehlt Phonic folgende Nachschlagewerke:

_ Sound System Engineering by Don and Carolyn Davis, Focal Press, ISBN: 0-240-80305-1
_ Sound Reinforcement Handbook by Gary D. Davis, Hal Leonard Publishing Corporation, ISBN: 0-88188-900-8
_ Audio System Design and Installation by Philip Giddings, Focal Press, ISBN: 0-240-80286-1
_ Practical Recording Techniques by Bruce and Jenny Bartlett, Focal Press, ISBN: 0-240-80306-X
_ Modern Recording Techniques by Huber & Runstein, Focal Press, ISBN: 0-240-80308-6
_ Sound Advice – The Musician's Guide to the Recording Studio by Wayne Wadham, Schirmer Books, ISBN: 0-02-872694-4
_ Professional Microphone Techniques by David Mills Huber, Philip Williams. Hal Leonard Pub-lishing Corporation, ISBN: 0-87288-685-9
_ Anatomy of a Home Studio: How Everything Really Works, from Microphones to Midi by Scott Wilkinson, Steve Oppenheimer, Mark Isham. Mix Books, ISBN: 091837121X
_ Live Sound Reinforcement: A Comprehensive Guide to P.A. and Music Reinforcement Sys-tems and Technology by Scott Hunter Stark. Mix Books, ISBN: 0918371074
_ Audiopro Home Recording Course Vol 1: A Comprehensive Multimedia Audio Recording Text by Bill Gibson. Mix Books, ISBN: 0918371104
_ Audiopro Home Recording Course Vol. 2: A Comprehensive Multimedia Audio Recording Text by Bill Gibson. Mix Books, ISBN: 0918371201